

**LEMBAR**  
**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW**  
**KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Tunanetra (Aptun) Berbasis Teknologi Asistif Untuk Pencarian Konten Pembelajaran Mahasiswa Tunanetra

Penulis Jurnal : Taufik Agung Pranowo, M.Pd

Status Pengusul : Penulis Ketiga dari Enam Penulis

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Elementary School (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran ke-SD-an)

b. Nomor ISSN : 2502-4264

c. Volume/Issue : 8/1

d. Edisi (bulan/tahun) : Januari 2021

e. Jumlah Halaman : 7 Halaman

f. Alamat Web Jurnal : <https://journal.upy.ac.id/index.php/es/index>

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah						Jurnal Nasional Terakreditasi Kemristekdikti Peringkat						Nilai Akhir yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi	Internasional	Nasional Terakreditasi	Nasional Tidak Terakreditasi	Nasional Terindeks DOAJ		1	2	3	4	5	6	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)										2			1,0
f. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)										6			5,6
g. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)										6			5,8
h. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)										6			5,8
<b>Total = (100%)</b>										20			17,2
<b>Kontribusi Pengusul</b>													40%
<b>Komentar Peer Review</b>	<p>2. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur: Sudah lengkap &amp; sesuai unsur.</p> <p>2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan: Ruang lingkup sudah sesuai dan pembahasan sudah mendalam.</p> <p>3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi: Data sudah mencakup informasi sudah mutakhir &amp; metodologi sudah sesuai.</p> <p>4. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit: Unsur sudah lengkap &amp; penerbit sudah bagus. Tidak ada plagiarisme.</p> <p>5. Indikasi Plagiasi: Tidak ada plagiarisme.</p> <p>6. Kesesuaian Bidang Ilmu: Bidang ilmu sudah sesuai.</p>												

Upfront 6 - 5 - 2021

Reviewer 1

- [Signature]

Nama : Drs. Makin, M.Pd  
NIP : 19591107 198703 1 002  
Unit Kerja : S-1 BK UPY  
Jabatan Terakhir : Lektor  
Bidang Ilmu : Bimbingan dan Konseling

**LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH**

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Tunanetra (Aptun) Berbasis Teknologi Asistif Untuk Pencarian Konten Pembelajaran Mahasiswa Tunanetra

Penulis Jurnal : Taufik Agung Pranowo, M.Pd

Status Pengusul : Penulis Ketiga dari Enam Penulis

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Elementary School (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran ke-SD-an)

b. Nomor ISSN : 2502-4264

c. Volume/Issue : 8/1

d. Edisi (bulan/tahun) : Januari 2021

e. Jumlah Halaman : 7 Halaman

f. Alamat Web Jurnal : <https://journal.upy.ac.id/index.php/es/index>

Hasil Penilaian Peer Review :

Komponen yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah										Nilai Akhir yang Diperoleh	
	Internasional Bereputasi	Internasional	Nasional Terakreditasi	Nasional Tidak Terakreditasi	Nasional Terindeks DOAJ	Jurnal Nasional Terakreditasi Kemristekdikti Peringkat						
						1	2	3	4	5		6
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)									2			1,5
f. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)									6			5
g. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)									6			5
h. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)									6			4,9
Total = (100%)									20			16,9
Kontribusi Pengusul												40%
Komentar Peer Review	2. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur: ..... Sudah lengkap dan sesuai m..... 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan: ..... Sudah sesuai dan pembahasan sudah mendalam..... 3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi: ..... Data sudah mencakupi dan sudah mutakhir metodologi sudah sesuai..... 4. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit: ..... Unsur sudah lengkap, dan penerbit sudah bagus..... 5. Indikasi Plagiasi : ..... Tidak ada indikasi plagiasi..... 6. Kesesuaian Bidang Ilmu : ..... Sudah sesuai dengan bidang ilmu.....											

*gozraharta, 6 Mei 2021*  
Reviewer 2

*[Signature]*

Nama : Dra. Nur Wahyumiani, MA  
NIS : 19570310 198503 1 001  
Unit Kerja : S-1 BK UPY  
Jabatan Terakhir : Lektor  
Bidang Ilmu : Bimbingan dan Konseling

## PENGEMBANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN TUNANETRA (APTUN) BERBASIS TEKNOLOGI ASISTIF UNTUK PENCARIAN KONTEN PEMBELAJARAN MAHASISWA TUNANETRA

**Eko Perianto, Rianto, Taufik Agung Pranowo, Faiz Noormiyanto, Luqman Hidayat, Prahenua Wahyu Ciptadi**

Universitas PGRI Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Diterima : 28 November 2020

Disetujui : 18 Desember 2020

Dipublikasikan : Januari 2021

### Abstrak

Mahasiswa tunanetra memiliki hambatan dan gaya belajar yang khas dibanding mahasiswa regular lainnya. Kesulitan mendasar adalah tidak adanya konten yang aksesibel dan perangkat yang dapat membantu memudahkan dalam pembelajaran termasuk dalam tugas akhir mahasiswa tunanetra. Aplikasi Pembelajaran Tunanetra ingin mengakomodasi kesenjangan pembelajaran yang dialami oleh mahasiswa tunanetra di lingkungan Universitas PGRI Yogyakarta. Teknologi asistif dalam APTUN untuk mencari referensi yang memadukan *speech to text*, *Non Visual Desktop Access* dan *text to speech* yang dapat diakses secara daring menjadi salah satu pendorong pemenuhan kebutuhan dan layanan Pendidikan yang inklusif di lingkungan Universitas PGRI Yogyakarta melalui pembelajaran yang efektif dan efisien berdasar kebutuhan pendidikan dan layanan khusus bagi mahasiswa tunanetra.

**Kata kunci :** aptun, tunanetra, pembelajaran, bimbingan konseling

### Abstrak

Blind students have barriers and unique learning styles compared to other regular students. The fundamental difficulty is the absence of accessible content and tools that can help facilitate learning, including in the final project of blind students. The Blind Learning Application wants to accommodate the learning gaps experienced by blind students in the PGRI Yogyakarta University environment. Assistive technology in APTUN to find references that combines speech to text, Non Visual Desktop Access and text to speech that can be accessed online is one of the driving forces for fulfilling the needs and services of inclusive education at Universitas PGRI Yogyakarta through effective and efficient learning based on needs special education and services for students with visual impairments.

**Keywords:** aptun, visually impaired, learning, counseling

### PENDAHULUAN

Pendidikan inklusi di beberapa tahun ini menjadi isu yang sedang hangat dan sangat sering didengar oleh masyarakat secara umum tidak terkecuali di dunia pendidikan di Indonesia. Mengangkat harkat dan martabat orang-orang penyandang disabilitas menjadi tanggung-jawab bersama

dengan alasan bahwasanya mereka juga memiliki hak yang sama seperti halnya orang lain. Bahkan secara hukum penyandang disabilitas sudah diperhatikan seperti halnya UU No 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pada pasal 5 nomor 2, Undang-undang Republik Indonesia No. 4 tahun 1997 tentang

penyandang cacat sampai dengan Undang-undang (UU) No.8 Tahun 2016 tentang penyandang disabilitas. Ini menunjukkan bahwa negara memperhatikan dan memiliki tanggungjawab yang besar terhadap penyandang disabilitas termasuk didalamnya berkaitan dengan pendidikan. Negara dan segala unsur yang ada didalamnya mempunyai andil dalam pemenuhan hak dalam semua jenjang pendidikan terutama bagi penyandang disabilitas agar mereka tidak termarginal-kan dan merupakan keniscayaan untuk mengenyam pendidikan di Perguruan Tinggi.

Pembelajaran merupakan kegiatan inti dari keseluruhan proses pendidikan di Perguruan Tinggi. Salah satu indikator mutu pendidikan di Perguruan Tinggi dapat dilihat dari hasil belajar mahasiswa dan kualitas hasil belajar akan dipengaruhi oleh kualitas proses pembelajarannya. Dalam konteks pendidikan di Perguruan Tinggi, dosen merupakan faktor determinan dalam menentukan tinggi rendahnya kualitas proses pembelajaran. Kualitas proses pembelajaran dapat dilihat dari bagaimana dosen dalam menyajikan dan menyampaikan materi pembelajaran, peranan dosen dalam mengelola kegiatan pembelajaran. Pembelajaran bagi maha-siswa penyandang disabilitas perlu di-rancang dengan baik dan sesuai dengan *assesment* yang dilakukan.

Belajar merupakan proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk suatu perubahan dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak memiliki sikap menjadi bersikap benar, dari tidak terampil menjadi terampil melakukan sesuatu. Begitu juga belajar yang dilakukan oleh mahasiswa pe-nyandang disabilitas memiliki tujuan yang sama dengan mahasiswa yang secara fisik normal tanpa ada keterbatasan untuk melakukan sesuatu dalam proses pembelajaran. Namun dalam hal ini maha-siswa penyandang disabilitas akan menemui kendala atau kesulitan dalam proses belajar-nya itupun

tergantung dari jenis disabilitas apa yang disandang oleh mahasiswa tersebut. Oleh karenanya metode belajar mahasiswa penyandang disabilitas sangat penting untuk dirancang secara khusus sehingga tidak akan menemui kendala dan kesulitan dalam proses pembelajaran baik di kelas maupun diluar kelas. Begitu juga dalam hal alat-alat yang perlu digunakan sebaiknya disiapkan dengan tujuan untuk membantu dalam kegiatan pembelajaran.

Mahasiswa tunanetra di Universitas PGRI Yogyakarta berjumlah enam mahasiswa baik jenis tunaetra *totally blind* ataupun *low vision* mereka tersebar di-beberapa program studi yaitu program studi Bimbingan dan Konseling berjumlah tiga orang dan sisanya tersebar pada program studi lain. Mahasiswa tunanetra mempunyai kesulitan yang khas disbanding mahasiswa lain yang tanpa mengalami hambatan penglihatan. mereka harus belajar menggunakan indera lain yang masih tersisa untuk menggantikan fungsi indera yang telah rusak.

Selama ini kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh beberapa program studi di Universitas PGRI Yogyakarta yang memiliki mahasiswa tunanetra dengan cara asistensi yang juga disiapkan oleh mahasiswa tersebut. Namun masih mendapatkan kendala yang sangat banyak untuk memberikan layanan terutama dalam kegiatan pembelajaran juga penyusunan tugas akhir atau skripsi. Kendala yang selama ini ditemui oleh program studi yang memiliki mahasiswa tunanetra adalah dalam proses pembelajaran dan penyusunan tugas akhir atau skripsi terutama dalam hal sumber referensi yang perlu dibaca oleh mahasiswa tunanetra. Begitu juga dosen yang mengajar dan membimbing mahasiswa tunanetra memiliki keterbatasan untuk melayani. Dosen merasa kesulitan untuk menjelaskan tentang materi yang memiliki obyek gambar

atau pun deskripsi materi tertentu yang perlu disajikan kepada mahasiswa tunanetra.

Mahasiswa tunanetra telah lama menggunakan indera peraba untuk belajar braille, namun setelah perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), mereka diperkenalkan dengan alat bantu yang dapat membantu proses transfer informasi secara cepat dan akurat melalui informasi yang disajikan dalam bentuk suara digital. Dosen saat ini dituntut untuk menyajikan materi perkuliahan dalam bentuk digital agar dapat diserap oleh mahasiswa tunanetra. Ini merupakan suatu tantangan tersendiri bagi institusi Perguruan Tinggi, dosen dan mahasiswa tunanetra. Konten/materi perkuliahan yang baik adalah materi yang aksesibel bagi seluruh mahasiswa, artinya dapat diakses oleh siapa saja agar pembelajaran dapat berjalan dengan optimal dan inklusif. Kondisi diatas perlu mendapatkan perhatian yang serius agar tiap dosen mampu menyajikan materi pembelajaran yang kreatif dan inovatif serta dapat dengan mudah diakses oleh mahasiswa tunanetra. Maka dari itu perlu dikembangkan teknologi asistif berwujud aplikasi khusus yang aksesibel yang berbasis TIK bagi mahasiswa tunanetra untuk membantu proses pembelajaran. Pengembangan teknologi asistif yang dikembangkan oleh Program Studi Bimbingan dan Konseling diberi nama APTUN (Aplikasi Pembelajaran Tunanetra) Universitas PGRI Yogyakarta.

## PEMBAHASAN

Teknologi asistif adalah teknologi yang digunakan oleh individu penyandang disabilitas untuk menjalankan fungsi yang mungkin sulit atau tidak mungkin dilakukan. Teknologi asistif mengacu pada perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang untuk membantu penyandang disabilitas. Beberapa jenis teknologi bantuan menyediakan bantuan fisik, sementara yang lain memberikan bantuan bermanfaat bagi

individu dengan ketidakmampuan belajar. Contoh alat bantu untuk mahasiswa tunanetra yang dirancang untuk membantu pembelajaran dirancang memiliki beberapa fitur aksesibilitas diantaranya 1) *Text to Speech* - Komputer dapat mengucapkan teks untuk orang dengan hambatan penglihatan; 2) *Speech to Text* - Juga disebut dikte, fitur ini menerjemahkan kata-kata yang diucapkan menjadi teks untuk orang-orang yang kesulitan menggunakan keyboard. Kedua fitur tersebut diintegrasikan kedalam sebuah system dengan tambahan beberapa aplikasi pendukung agar bisa digunakan, yaitu : 1) Screen reader NVDA (*Non Visual Desktop Access*) adalah "pembaca layar" gratis yang memungkinkan tunanetra untuk menggunakan komputer. Aplikasi ini bertugas membaca teks di layar dengan suara terkomputerisasi. Dengan teknologi canggih saat ini, terdapat aplikasi smartphone, tablet, atau personal computer (PC) yang membantu para penyandang tunanetra untuk membaca informasi (Oproescu, et.al., 2019).

Seorang tunanetra dapat mengontrol apa yang dibacakan komputer untuk mereka dengan menggerakkan kursor ke area teks yang relevan dengan keyboard komputer. NVDA merupakan salah satu alat / asistif teknologi untuk membantu tunanetra meningkatkan kecakapan, kepercayaan diri secara psikologis, membantu orientasi dan mobilitas, serta menciptakan kemandirian belajar dan memberikan kunci pendidikan bagi banyak penyandang tunanetra (Hidayat, 2020). NVDA dapat bekerja dengan Microsoft Windows dan dapat digunakan secara portable melalui USB stik sehingga dapat digunakan dengan komputer manapun. Teknologi komputer yang digunakan untuk memberikan akses kepada tunanetra sering diadvokasi sebagai teknologi yang menjanjikan untuk mendukung penyandang tunanetra dalam aktivitas sehari-hari termasuk dalam belajar (Manduchi, 2012).



Mahasiswa tunanetra memiliki hambatan dalam memperoleh informasi dalam bentuk digital apabila belum memiliki kecakapan dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi, sehingga tidak semua mahasiswa tunanetra terbiasa menggunakan aplikasi NVDA secara penuh, dikarenakan kemampuan mahasiswa tunanetra yang berbeda, melihat dari masalah ini. Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Tuna Netra (APTUN) dibuat sesederhana mungkin karena tunanetra lebih terpengaruh oleh masalah pada perangkat daripada pengguna dengan penglihatan normal (Carvalho, et.al., 2018). Sehingga dengan perangkat yang sederhana dan sering dipakai mahasiswa akan memberikan kemudahan pada mahasiswa untuk mengakses artikel dengan mudah dan singkat melalui input suara.

Pengembangan APTUN membutuhkan beberapa aplikasi pendukung yaitu *Speech to Text Application* yang digunakan untuk membantu mahasiswa berkebutuhan khusus dalam melakukan pencarian *resource* tanpa harus mengetikkan di dalam browser atau hanya menggunakan input suara, namun pada aplikasi juga kami berikan kemudahan akses bagi mahasiswa tunanetra yang sudah mempunyai kecakapan menggunakan laptop/komputer. Para mahasiswa memperoleh manfaat dari penggunaan gabungan sumber daya dengan teknologi informasi, seperti teknologi komputer dan penyintesis ucapan untuk adaptasi khusus dengan keluaran suara, yang mengubah konten layar menjadi ucapan (Alves, et al., 2009). Tunanetra sebagian besar mengandalkan umpan balik pendengaran pembaca layar untuk mengonsumsi informasi digital (Guerreiro,

Gonçalves, 2015), sehingga sangat relevan penggunaan NVDA untuk membaca isi *resource* yang dicari oleh mahasiswa tunanetra sehingga *resource* yang dicari akan berupa teks yang kemudian dibacakan oleh sistem, fungsi dari NVDA adalah sebagai pembaca teks.

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk mengembangkan APTUN yaitu; 1) Analisis kebutuhan; 2) Perencanaan Pengembangan APTUN; 3) Pengembangan APTUN yang dilakukan dengan mendatangkan beberapa ahli untuk ikut berdiskusi bersama berkaitan dengan teknologi asistif ini; 4) tahap ujicoba aplikasi; dan 5) Sosialisasi kepada mahasiswa tunanetra dan dosen di lingkungan Universitas PGRI Yogyakarta. Dalam pengembangan aplikasi ini, terdapat beberapa masukan dan saran dari para ahli dan praktisi berkaitan dengan teknologi asistif ini yang kemudian dilakukan perbaikan sehingga sesuai dengan apa yang diharapkan.

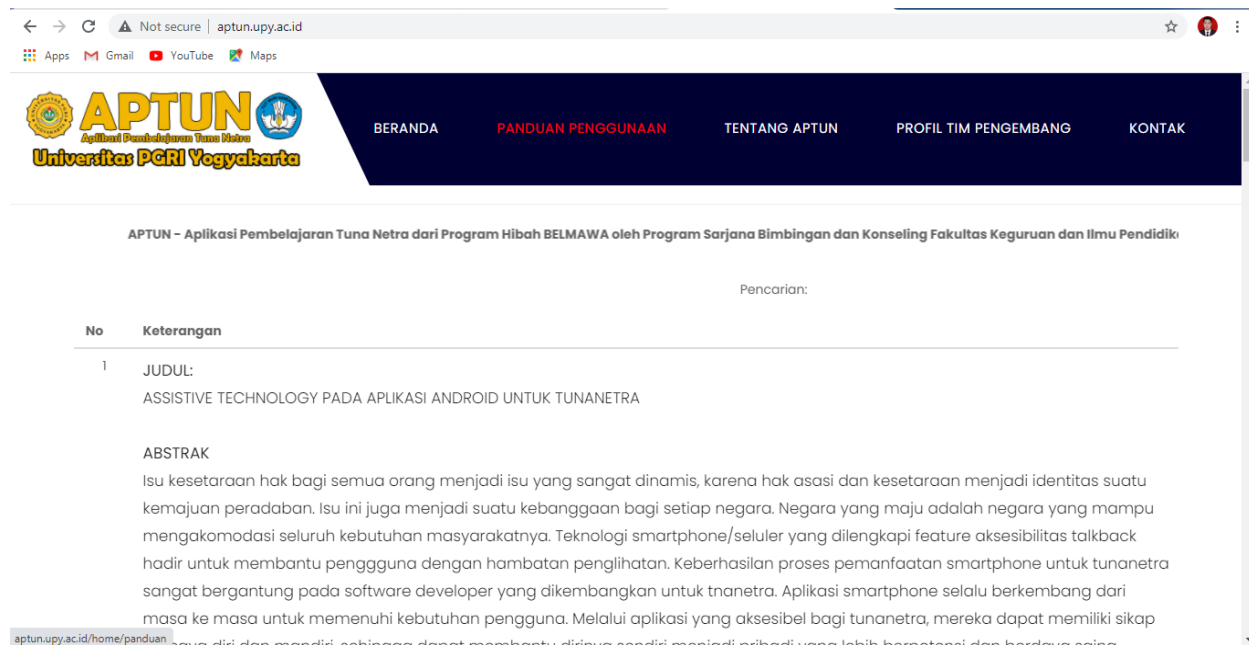
Tahap pengembangan APTUN selalu melibatkan ahli Teknologi Informasi dan Komunikasi dan narasumber tunanetra. Tenaga ahli dan narasumber yang didapatkan untuk membantu dalam perancangan APTUN diantaranya Puji Widodo, S.Pd dari SLB N 1 Bantul Yogyakarta sebagai praktisi Pendidikan Luar Biasa khususnya tunanetra dan Mutaqin Akbar, M.Kom., MT dari Universitas Mercu Buana Yogyakarta sebagai tenaga Ahli dan narasumber berkaitan dengan Teknologi yang digunakan dalam merancang APTUN. Desain system pengembangan aplikasi adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Desain sistem APTUN

Pada gambar tersebut adalah sistem yang akan dibangun, dimana pengguna akan melakukan input ke dalam browser dengan menggunakan suara untuk mencari *resource* bahan ajar atau jurnal. APTUN dapat diakses secara online melalui laman ([aptun.upy.ac.id](http://aptun.upy.ac.id)). Seluruh dosen di lingkungan Universitas PGRI Yogyakarta akan diberikan username dan password untuk dapat menambahkan artikel, jurnal, hingga bahan ajar. Mahasiswa tunanetra mencari sumber belajar yang diinginkan melalui input suara. Kebiasaan seorang penyandang tunanetra memiliki kecenderungan lebih sering berbicara dan memasukkan pesan yang lebih panjang daripada orang yang bisa melihat (Azenkot, Lee, 2013). Tangkapan suara tersebut akan

diinputkan didalam browser oleh sistem, sistem tersebut akan mencari *resource* dari server dan menampilkannya kedalam browser. Konversi ucapan menjadi teks dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak pengenalan suara. Sistem ini dimulai dengan memberikan perintah suara, dan menentukan tujuan pencarian yang akan dicapai oleh penyandang tunanetra (Ghanat, et.al., 2017). Dari browser tersebut teks akan dibacakan oleh sistem yang akan diterima oleh mahasiswa tunanetra. Integrasi antara input, proses, dan output pada aplikasi dalam pembelajaran dapat digunakan untuk memahami konten sumber yang relevan bergantung pada tuntutan kejelasan tugas dan karakteristik pengguna (Guerreiro, Gonçalves, 2014).



Gambar 2. Tampilan antarmuka APTUN

APTUN membantu mengurangi kesenjangan pemerolehan informasi mahasiswa disabilitas karena alat indera penglihatannya yang tidak berfungsi. Mahasiswa tunanetra kategori buta total bergantung pada indera peraba dan pendengarannya dalam memperoleh informasi (Pratama & Saputro, 2018). Dengan

teknologi bantu mereka menggunakan pengalaman belajar yang lebih baik dari biasanya. Mereka mempunyai kemampuan dan kesempatan yang sama walaupun dengan potensi indera yang berbeda (Abner & Lahm, 2002).

Pengembangan APTUN (Aplikasi Pembelajaran Tunanetra) program studi

bimbingan dan konseling Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta memiliki keunggulan yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. APTUN dikembangkan dengan melihat kebutuhan dilapangan baik dari sisi mahasiswa dan dosen.
- b. Aplikasi ini dikembangkan dengan sangat sederhana amun memiliki manfaat yang baik sangat besar karena dapat membantu mahasiswa tunanetra untuk mengikuti pembelajaran dan menyusun skripsi khususnya dengan baik dan lancer.
- c. APTUN dalam penggunaannya sangat mudah sehingga dosen dan mahasiswa tunanetra dapat menggunakan aplikasi ini dengan baik.

Mahasiswa disabilitas di lingkungan perguruan tinggi harus diberikan akomodasi belajar yang wajar sesuai Undang-Undang dan teknologi yang tersedia. Dengan memanfaatkan komputer untuk mendukung pengguna / mahasiswa tunanetra, maka seorang dosen dapat memahami kebutuhan mahasiswa disabilitas dan tentunya akan memberikan wawasan untuk pengembangan lebih lanjut baik dari sisi konten maupun perangkat teknologi yang lebih baik (Treven, et.al., 2013). Sementara itu untuk menjawab cita-cita Pendidikan dan memberikan kesempatan yang sama bagi mereka, pemenuhan kebutuhan belajar mahasiswa disabilitas tunanetra mutlak diadakan untuk memenuhi pengalaman belajar yang lebih lengkap dari biasanya (Hersh & Johnson, 2010).

Teknologi yang ditanamkan pada APTUN menjadi sarana untuk menumbuhkan potensi yang diharapkan oleh seorang mahasiswa tunanetra dalam belajar. Hal ini merupakan langkah akselerasi dalam belajar agar dapat mencari sumber belajar lebih cepat dan efisien. APTUN mendorong teknologi bantu untuk tunanetra tumbuh dengan cepat dan berdampak pada

kehidupan (Bhowmick & Hazarika, 2017). Pada akhirnya tahun-tahun kedepan menjadi tahun yang lebih menantang bagi pengembang aplikasi dan para penyandang tunanetra dengan tuntutan belajar yang lebih kompleks maka teknologi asistif saat ini menjadi poin penting yang tidak bisa dilepaskan dari mahasiswa berkebutuhan khusus sebagai penunjang dalam perkuliahan (Ersanty, dkk., 2020).

### KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Perguruan Tinggi yang inklusif adalah Perguruan Tinggi yang mampu mengakomodasi berbagai keberagaman mahasiswa termasuk mahasiswa disabilitas dan memberikan layanan khusus agar terpenuhi kebutuhan dan layanan khusus dalam pembelajaran sesuai dengan karakteristik yang dimilikinya. Teknologi Asistif dalam pembelajaran untuk mahasiswa tunanetra APTUN yang telah dikembangkan dapat menjadi alternative alat bantu dalam pembelajaran bagi mahasiswa tunanetra kebermanfaatan teknologi bantu bagi mahasiswa tunanetra. APTUN terbukti memberikan fungsi sebagai Teknologi Bantu (Teknologi Asistif) sebagai *data based* data berupa referensi-referensi dalam proses pembelajaran khususnya tugas akhir atau skripsi berupa jurnal dan bahan ajar yang dapat di manfaatkan oleh dosen program studi Bimbingan dan Konseling Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta, selain itu APTUN sebagai sarana untuk menjembatani dosen dengan materi yang dibutuhkan mahasiswa tunanetra dalam mencari referensi-referensi dalam proses pembelajaran khususnya tugas akhir atau skripsi berupa jurnal dan bahan ajar yang dikembangkan dan dimiliki oleh dosen program studi Bimbingan dan Konseling Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Abner, G. H., & Lahm, E. A. (2002). Implementation of assistive technology with students who are visually impaired: Teachers' readiness. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 96(2), 98-105.
- Alves, C. C. D. F., Monteiro, G. B. M., Rabello, S., Gasparetto, M. E. R. F., & Carvalho, K. M. D. (2009). Assistive technology applied to education of students with visual impairment. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 26, 148-152.
- Azenkot, S., & Lee, N. B. (2013). Exploring the use of speech input by blind people on mobile devices. In *Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (pp. 1-8).
- Bhowmick, A., & Hazarika, S. M. (2017). An insight into assistive technology for the visually impaired and blind people: state-of-the-art and future trends. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 11(2), 149-172.
- Carvalho, M. C. N., Dias, F. S., Reis, A. G. S., & Freire, A. P. (2018). Accessibility and usability problems encountered on websites and applications in mobile devices by blind and normal-vision users. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM symposium on applied computing* (pp. 2022-2029).
- Depdiknas .2003. Undang-undang RI No.20 tahun 2003.tentang system pendidikan nasional.
- Ersanty, D., Wibisono, S. S., Niratama, F., & Sasongko, T. B. (2020). Comparison of JAWS and NVDA as Assistive Technology for College Students with Special Needs at Universitas Negeri Surabaya. *JPI (Jurnal Pendidikan Inklusi)*, 3(2), 136-146.
- Freitas, D., & Kouroupetroglou, G. (2008). Speech technologies for blind and low vision persons. *Technology and Disability*, 20(2), 135-156.
- Gharat, M., Patanwala, R., & Ganaparthi, A. (2017). Audio guidance system for blind. In *2017 International conference of Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)* (Vol. 1, pp. 381-384). IEEE.
- Guerreiro, J., & Gonçalves, D. (2014). Text-to-speeches: evaluating the perception of concurrent speech by blind people. In *Proceedings of the 16th international ACM SIGACCESS conference on Computers & accessibility* (pp. 169-176).
- Guerreiro, J., & Gonçalves, D. (2015). Faster Text-to-Speeches: Enhancing Blind People's Information Scanning with Faster Concurrent Speech. In *Proceedings of the 17th international ACM SIGACCESS conference on computers & accessibility* (pp. 3-11).
- Hersh, M., & Johnson, M. A. (Eds.). (2010). *Assistive technology for visually impaired and blind people*. Springer Science & Business Media.
- Hidayat, L. (2020). ASSISTIVE TECHNOLOGY PADA APLIKASI ANDROID UNTUK TUNANETRA. *Exponential (Education For Exceptional Children) Jurnal Pendidikan Luar Biasa*, 1(2), 144-152.
- Manduchi, R. (2012). Mobile vision as assistive technology for the blind: An experimental study. In *International Conference on Computers for Handicapped Persons* (pp. 9-16). Springer, Berlin, Heidelberg.

- Oproescu, M., Iana, G. V., Bizon, N., Novac, O. C., & Novac, M. C. (2019). Software and hardware solutions for Using the keyboards by blind people. In *2019 15th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES)* (pp. 25-28). IEEE.
- Pratama, A. R., & Saputro, D. R. S. (2018). Problem solving of student with visual impairment related to mathematical literacy problem. In *Journal of Physics Conference Series* (Vol. 1008, No. 1, p. 012068).
- Terven, J. R., Salas, J., & Raducanu, B. (2013). New opportunities for computer vision-based assistive technology systems for the visually impaired. *Computer*, 47(4), 52-58.
- Undang-undang (UU) No. 8 Tahun 2016 tentang penyandang disabilitas.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 4 Tahun 1997 tentang Penyandang Cacat